

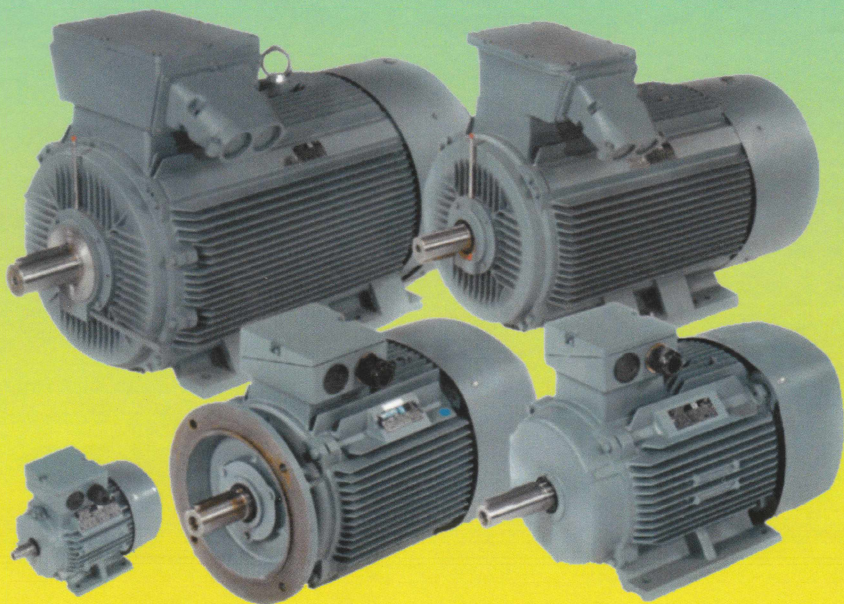
Міністерство аграрної політики та продовольства  
України

---

Г.Н. НАЗАР'ЯН, Ю.М. ФЕДЮШКО, О.В. СОТНІК,  
О.В. КОВАЛЬОВ

## ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ

*Довідниковий посібник*



Харків  
2016

УДК 621.313.333 (035)

ББК 31.261.2я2

Н 19

**Рецензенти:**

**В.І. Мілих** - доктор технічних наук, професор, зав. кафедрою «Електричні машини» Харківського національного університету «ХПУ»;

**В.В. Прус** - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри «Електричні машини та апарати» Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського.

Довідниковий посібник рекомендовано науково-методичною радою Державної установи «Науково-методичний центр інформаційно-аналітичного забезпечення діяльності вищих навчальних закладів «Агроосвіта»» для використання в освітньому процесі аграрних навчальних закладів для підготовки здобувачів вищої освіти спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Протокол № 5 від 25 травня 2016 р.

**НАЗАР'ЯН Г.Н., ФЕДЮШКО Ю.М., СОТНІК О.В.,  
КОВАЛЬОВ О.В.**

Технічні характеристики та якісні показники електричних двигунів.  
Довідниковий посібник. – Х: ТОВ «Планета-прінт», 2016. – 201 с.

**ISBN 978-617-7229-49-9**

Приводиться структура умовного позначення типів та загальна характеристика електродвигунів за виконанням, а також технічні характеристики електричних двигунів змінного та постійного струмів різних серій основного виконання та їх модифікацій, які випускаються промисловістю. Посібник призначено для студентів електротехнічних спеціальностей вузів, а також для робітників енергетичних служб АПК.

# ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	4
ПЕРЕДМОВА.....	4
Розділ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ЗА ЇХ ВИКОНАННЯМ.....	6
Розділ 2. АСИНХРОННІ ДВИГУНИ.....	13
2.1 Асинхронні електродвигуни серії АИ.....	13
2.2 Асинхронні електродвигуни серії 4АМ, 4А, Да, Д, 4АПК2Б.....	44
2.3 Асинхронні електродвигуни серії 5А, 6А, АИРМ, В4, В5, МА, РА.....	99
2.4 Асинхронні електродвигуни серії А3, А4, ДА304, ПЭД, ВАН.....	120
2.5 Асинхронні електродвигуни серії М, МО, 4МТ, МТ.....	136
Розділ 3. СИНХРОННІ ДВИГУНИ.....	152
Синхронні електродвигуни серії СДН, СДК, СДМ, ВДС, СТД та ТДС.....	152
Розділ 4. ДВИГУНИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ.....	164
Електродвигуни постійного струму серії 4П, 2П.....	164
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	201

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

АД – асинхронний двигун;

ДВЗ – двигун внутрішнього згорання;

ДПС – двигун постійного струму;

ЕД – електричний двигун;

СД – синхронний двигун

## ПЕРЕДМОВА

Електричні двигуни (ЕД) змінного і постійного струму широко застосовуються в промисловості, на транспорті, в сільському господарстві та побуті. Пояснюється це рядом переваг ЕД:

- можливість застосування ЕД будь-якого розміру та потужності. Промисловість випускає ЕД потужністю від частки Вт до декількох тисяч кВт;
- високими енергетичними показниками (ККД,  $\cos\phi$ ). ККД окремих ЕД сягає 95 %;
- порівняно невеликою вартістю електричної енергії на ринку енергоносіїв і легкою можливістю розподілення і передавання електричної енергії до споживача. В сучасний період близько 70% електричної енергії, що виробляється в світі, споживається ЕД і перетворюється в механічну енергію;
- висока надійність і довговічність в роботі. Термін роботи ЕД складає 15-20 років;
- електроприводи на базі ЕД легко піддаються автоматизації керування і регулювання;
- порівняно невеликі маса, габарити та вартість;
- простота обслуговування та безпечність в експлуатації.

ЕД, що випускаються електротехнічною промисловістю відрізняються великою різноманітністю типів, електричних, конструктивних та спеціалізованих модифікацій. Від правильного вибору і використання ЕД в значній мірі зале-

жить ефективність роботи технологічного обладнання. Тому при виконанні студентами завдань за фахом «Енергетика сільськогосподарського виробництва» важливе значення має наявність і повнота інформації про технічні характеристики сучасних ЕД.

Опублікована в минулі роки довідникова література з електричних машин [1-10], в тому числі і з асинхронних двигунів (АД) [1, 2, 5, 7], є в невеликій кількості і не містить даних про нові серії ЕД, що виготовляються промисловістю в останні 10-15 років. А також довідникова література з АД [3, 4, 6], що випускається в останні роки, має невелику кількість примірників і тому практично недоступна для студентів.

Зазначені обставини і вимагають необхідність підготовки і розповсюдження цього довідникового посібника з ЕД.

Електротехнічна промисловість за останні 15-20 років освоїла виробництво різноманітних серій ЕД, які в цілому задовольняють потребам експлуатації, в тому числі і в сільському господарстві. Зараз в різних виробничих структурах АПК України знаходяться в експлуатації ЕД як серій 4АМ, 2П, АИ, так і застарілих, знятих з виробництва, наприклад, серій А, П, А2, А0, А02, Д тощо.

В посібнику досить докладно представлені технічні характеристики нових серій АД – АИ, 5А, 6А, РА тощо; двигунів постійного струму – 2П, 4П; синхронних двигунів – СДН, СДК, СДМ тощо. Наведені дані також застарілих серій ЕД змінного струму загального і спеціального призначення, більша частина яких промисловістю ще виробляється в невеликій кількості.

Довідниковий посібник призначено для студентів вищих навчальних закладів електротехнічних та енергетичних спеціальностей, а також може бути корисним в практичній роботі для інженерів-електриків і енергетиків промислових і сільськогосподарських підприємств.

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВІГУНІВ ЗА ЇХ ВИКОНАННЯМ

Для забезпечення надійної роботи ЕД повинні бути здатними протистояти впливу факторів зовнішнього середовища та відповідати умовам в яких вони повинні працювати. За видами впливу фактори зовнішнього середовища поділяються на кліматичні, механічні, спеціальні та біологічні. До кліматичних факторів зовнішнього середовища відносяться температура, вологість та тиск повітря, хімічно-активні гази (аміак, сірководень, сонячна радіація, дощ, вітер, пил тощо).

За впливом факторів зовнішнього середовища ЕД характеризуються за такими показниками: кліматичним виконанням, категорією розташування, ступенем захисту. До загальних показників конструктивного виконання ЕД відноситься також виконання за способом охолодження і способом монтажу.

Кліматичне виконання і категорія розташування ЕД, що випускаються промисловістю наведено в таблицях 1.1, 1.2.

Таблиця 1.1 – Кліматичне виконання ЕД

Умовне позначення	Характеристика виконання
У	Для помірного клімату
ХЛ	Для холодного клімату
УХЛ	Для помірнохолодного клімату
ТВ	Для вологого тропічного клімату
ТС	Для сухого тропічного клімату
Т	Для сухого і вологого тропічного клімату
М	Для помірноморського клімату
О	Загальнокліматичне виконання для всіх кліматичних районів на суші
ОМ	Загальнокліматичне виконання для експлуатації в умовах морського клімату (для суден необмеженого району плавання)
В	Для всіх мікрокліматичних районів на суші і на морі (окрім дуже холодного клімату)

*Примітка:* згідно до ДСТУ електротехнічне обладнання, в т.ч. ЕД, які використовуються в сільськогосподарському виробництві, повинні бути помірнокліматичного виконання (У; УХЛ).

Таблиця 1.2 – Категорія розташування ЕД

Умовне позначення	Характеристика розташування
1	Для експлуатації на відкритому повітрі з прямим впливом кліматичних факторів зовнішнього середовища.
2	Для експлуатації під навісом або в приміщенні, де відсутній прямий вплив атмосферних опадів та сонячної радіації, є достатній доступ повітря із зовнішнього середовища.
3	Для експлуатації в закритих приміщеннях з природною вентиляцією без штучно регульованих кліматичних умов, де вплив зовнішніх кліматичних факторів є меншим ніж на відкритому повітрі.
4	Для експлуатації в приміщеннях зі штучно регульованими кліматичними умовами, з відсутністю прямого впливу зовнішніх кліматичних факторів.
5	Для експлуатації в приміщеннях з підвищеною вологістю, з присутністю води та конденсацією вологи на стінах.

## ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ ЗА СТУПЕНЕМ ЗАХИСТУ

Ступінь захисту будь-якого електрообладнання, в т.ч. й ЕД позначається латинськими літерами IP (International Protection) і двома цифрами. Першими цифрами можуть бути – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, а другими – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Перша цифра позначає ступінь захисту обслуговуючого персоналу від доторкання до струмопровідних частин та частин, що обертаються, і від попадання в середину двигуна твердих тіл. Друга цифра позначає ступінь захисту від попадання